

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-088145

(43)Date of publication of application : 04.04.1995

(51)Int.Cl.

A61H 15/00

A61H 7/00

(21)Application number : 05-239947

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 27.09.1993

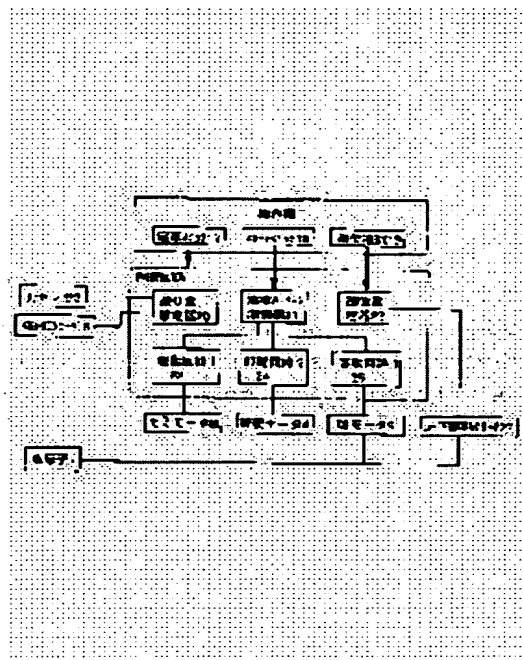
(72)Inventor : KITANO HITOSHI
YANOSAKA MASAMI
HOJO TSUKASA
KUWATA TORU
MARUYAMA RYOSUKE
FUJIWARA SHIGEKI
SUGAI HARUO
HARA HIKOYOSHI

(54) MASSAGE MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To constitute the machine so that a therapy corresponding to the stiffness of a user's therapeutic part can be executed automatically, and an effective massage can be obtained simply.

CONSTITUTION: This massage machine is provided with therapeutic pieces 1 for pressing a therapeutic part of the human body and applying a therapeutic operation, a driving means for allowing these therapeutic pieces 1 to execute the therapeutic operation, a stiffness amount detecting means 20 for deriving the stiffness amount of the therapeutic part from a contact state between the therapeutic pieces 1 and the therapeutic part, and a control means for controlling the therapeutic operation of the therapeutic pieces 1 executed by the driving means. In such a way, the therapeutic operation corresponding to the stiffness amount detected by the stiffness amount detection means 20 is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3391859

[Date of registration]

24.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-88145

(43)公開日 平成7年(1995)4月4日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 H 15/00
7/00

識別記号

社内整理番号

370 L 7507-4C

3 2 3 L 7507-4C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平5-239947

(22)出願日 平成5年(1993)9月27日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 北野 斉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 矢野坂 雅巳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 法上 司

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

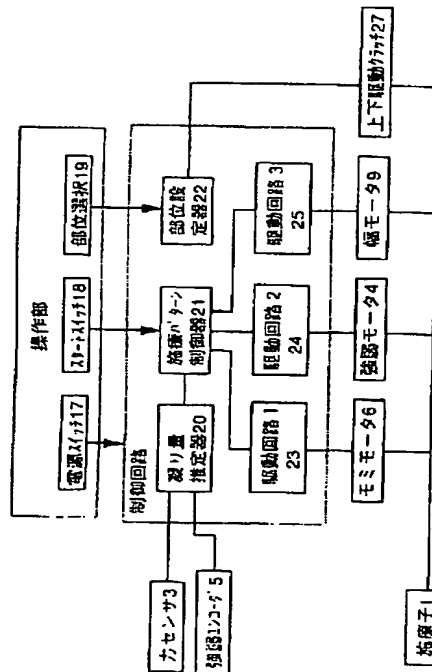
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マッサージ機

(57)【要約】

【目的】 使用者の施療部位の凝りに応じた施療が自動でなされて、効果的なマッサージを簡便に得ることができる。

【構成】 人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子1と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子と施療部位との接触状態から施療部位の凝り量を求める凝り量検出手段20と、この凝り量検出手段で検出された凝り量に基づいて駆動手段による施療子の施療動作を制御する制御手段とを備えている。凝り量検出手段で検出された凝り量に応じた施療動作がなされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子と施療部位との接触状態から施療部位の凝り量を求める凝り量検出手段と、この凝り量検出手段で検出された凝り量に基づいて駆動手段による施療子の施療動作を制御する制御手段とを備えていることを特徴とするマッサージ機。

【請求項2】 人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子が押圧力を加える施療部位を変更する変更手段と、施療子と施療部位との接触状態から各施療部位の凝り量を求める凝り量検出手段と、この凝り量検出手段で検出された各施療部位の凝り量に基づいて駆動手段による施療子の施療動作及び変更手段による施療部位の変更動作を制御する制御手段とを備えていることを特徴とするマッサージ機。

【請求項3】 凝り量検出手段は、施療子の施療部位への押圧力を検出する押圧力検出手段と、押圧力を加える時の施療子の押圧方向における移動量を検出する移動量検出手段とを備えて、押圧力の値と移動量の値とから凝り量を求めるものであることを特徴とする請求項1または2記載のマッサージ機。

【請求項4】 凝り量検出手段は、施療子の施療部位への押圧力を検出する押圧力検出手段を備えて、施療部位に与える押圧力を徐々に増加させた時の被施療者が耐え得る最大押圧力から凝り量を求めるものであることを特徴とする請求項1または2記載のマッサージ機。

【請求項5】 押圧力検出手段は、施療子を先端に備えたアーム部に設けられた歪みゲージであることを特徴とする請求項1または2記載のマッサージ機。

【請求項6】 歪みゲージは、左右一対の施療子の各アーム部に設けられていることを特徴とする請求項5記載のマッサージ機。

【請求項7】 歪みゲージはその検出値を無線送信する送信部が付加されていることを特徴とする請求項5記載のマッサージ機。

【請求項8】 制御手段は、施療動作中に凝り量検出手段から得られる凝り量に基づいてリアルタイムで制御を行うものであることを特徴とする請求項1または2記載のマッサージ機。

【請求項9】 制御手段は、検出される凝り量の減少に従って施療動作を弱くしていくことを特徴とする請求項8記載のマッサージ機。

【請求項10】 制御手段は、検出される凝り量が所定値以下になった時にその施療部位に対する施療動作を停止することを特徴とする請求項8記載のマッサージ機。

【請求項11】 制御手段は、施療動作開始前に施療部位の凝り量を凝り量検出手段にて検出し、予め設定された凝り量と施療量との相関データに基づいて動作制御を

行うものであることを特徴とする請求項1または2記載のマッサージ機。

【請求項12】 制御手段は、各施療部位毎の凝り量に基づいて施療部位毎の重み付けを行うものであることを特徴とする請求項1記載のマッサージ機。

【請求項13】 制御手段は、最大の凝り量が検出された施療部位に対する施療動作を最初に実行させるものであることを特徴とする請求項12記載のマッサージ機。

【請求項14】 制御手段は、施療動作中に凝り量検出手段から得られる凝り量に基づいて変更手段による施療部位の変更を行わせるものであることを特徴とする請求項12記載のマッサージ機。

【請求項15】 施療動作開始前に凝り量を検出するとともに重み付けの対象とする施療部位が人体において上下方向に分布した部位であることを特徴とする請求項12記載のマッサージ機。

【請求項16】 施療動作開始前に凝り量を検出するとともに重み付けの対象とする施療部位が人体において左右方向に分布した部位であることを特徴とする請求項12記載のマッサージ機。

【請求項17】 施療動作開始前に凝り量を検出するとともに重み付けの対象とする施療部位が人体において上下方向及び左右方向に分布した部位であることを特徴とする請求項12記載のマッサージ機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はマッサージ機、特に施療部位に対する押圧力や押圧力の時間推移に伴う変化（圧力パターン）、押圧力印加時間といった施療量パラメータの制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】人体に接触して人体に押圧力を加えることで施療を行う施療子が人体の施療部位に与える施療量を自動制御するマッサージ機は、たとえば特開昭62-213755号公報や、特公平2-13579号公報に示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のこの種のマッサージ機における施療量の自動制御は、施療子が人体の施療部位に与える押圧力を検出して、この押圧力に基づいて制御を行ったり、予め設定された時間や圧力パターンで制御を行うだけであり、使用者の施療部位における凝りの程度を鑑みた制御がなされているわけではなく、凝りが残っているのに施療動作が終了したり他の施療部位への施療動作に移行してしまうことがあるとともに、凝りが既にほぐれているのに、施療動作が維持されてしまったりする。

【0004】もちろん、使用者が自身の凝りに応じて施療動作を手動で調節するならば、上記問題が生じることはないが、複数の施療部位の施療に対して手動調節を一

々行うことは非常に煩わしい。本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは使用者の施療部位の凝りに応じた施療が自動でなされるために、効果的なマッサージを簡便に得ることができるマッサージ機を提供するにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】しかして本発明は、人体の施療部位を押圧して施療動作を加える施療子と、この施療子に上記施療動作を行わせる駆動手段と、施療子と施療部位との接触状態から施療部位の凝り量を求める凝り量検出手段と、この凝り量検出手段で検出された凝り量に基づいて駆動手段による施療子の施療動作を制御する制御手段とを備えていることに主たる特徴を有しており、またこれらに加えて、施療子が押圧力を加える施療部位を変更する変更手段を備えて、制御手段が凝り量検出手段で検出された各施療部位の凝り量に基づいて駆動手段による施療子の施療動作を制御するだけでなく、変更手段による施療部位の変更動作も制御するものであることに特徴を有している。

【0006】

【作用】本発明によれば、凝り量検出手段で検出された凝り量に応じた施療動作がなされるものであり、施療量が適切に制御されるために、凝りがほぐれていないにもかかわらず施療動作が終わってしまったり、過剰な施療動作がなされてしまったりすることがないものである。

【0007】この場合、凝り量をリアルタイムに検出して施療動作の制御を行うほか、先に凝り量を求めておき、この値に対応する予め設定された施療量の施療動作を行うようにしてもよい。両方を組み合わせてもよいのはもちろんである。なお、施療部位の凝り量は、例えば施療部位に加えた押圧力とこの時の施療子の押圧方向における移動量との相関から求めることができる。すなわち、凝りは筋肉の緊張状態を示すものであり、ある値の押圧力を加えた時の施療子の移動量は、凝りが強いほど小さくなることから、

$$\text{凝り量} = \text{押圧力} / \text{移動量}$$

として求めることができる。もちろん、ある移動量を得るのに必要な押圧力を求めて、ここから上記式で求めたり、押圧力一定や移動量一定とするのではなく、押圧力を増加させていく時の移動量の増加の相関から求めるようにしてもよい。また、押圧力を徐々に増加させていった時に被施療者が耐え得る最大押圧力の値に基づいて凝り量を求めるようにして、簡略化を図ってもよい。

【0008】

【実施例】以下本発明を図示の実施例に基づいて詳述する。マッサージ機の機構的な点から説明すると、このマッサージ機は、椅子の背もたれやベッド内に組み込まれるものであって、図2及び図3に示すように、モミモータ6によって回転駆動される主軸60に偏心且つ傾斜した内輪61が取り付けられ、この内輪61の外周にはア

ーム63を突出させた外輪62が遊転自在に配設され、上記アーム63の先端にローラ状の施療子1が設けられたもので、上記外輪62には自在継手を介してリンク65の一端が連結されており、リンク65の他端には自在継手を介して連動リンク66の一端が連結されている。そして軸67によって回転自在に支持された連動リンク66の他端は、強弱モータ4の回転によって移動する可動体68が連結されている。

【0009】今、モミモータ6によって主軸60及び内輪61を回転させればリンク65によって動きが制限されている外輪62から突設されたアーム63先端の施療子1は、図3に矢印で示すもみマッサージに適した動きを行う。また強弱モータ4で可動体68を移動させれば、連結リンク66とリンク65とを介して外輪62が内輪61の回りを回転し、施療子1が人体を押圧する方向である図中A方向に施療子1を移動させ、もみマッサージの際の強弱調節を行う。

【0010】また、施療子1は、図2に示すように左右一対設けられており、両施療子1、1の間隔を、幅モータ9による幅送りねじ8の回転で変更することができるようになっている。さらに、モミモータ6から主軸60に至る動力伝達経路中には上下駆動クラッチ27が配されており、この上下駆動クラッチ27を接続すれば、上下用ピニオン11が回転して、主軸60及び施療子1を人体の背面に沿った上下方向に移動させる。強弱モータ4による施療子1の前後位置は、強弱エンコーダ5によって検出することができるようになっており、一対の施療子1、1の間隔は幅エンコーダ10で、施療子1の上下位置は上下位置センサ26によって検出することができるようになっている。

【0011】そして、施療子1が施療部位に加えることになる押圧力は、施療子1にかかる負荷の大小として検出することができ、この場合、施療子1そのものに押圧力検手段を設けるのが最も好ましいわけであるが、上記機構のマッサージ機では、施療子1がアーム先端に回転自在に設けられており、押圧力検出のための力センサ3を施療子1に設けるとともにこの部分で押圧力を測定することは困難であるために、ここでは図4に示すように、施療子1に負荷がかかった時に撓むことになるアーム63に力センサ3を設けるものとし、また力センサ3として、アーム63に貼り付ける歪みゲージを用いている。また、歪みゲージを設ける場合、ブリッジ及びアンブに接続することが必要となるが、アームが上記のような動作を行うことから、同じくアーム63に貼り付けるフレキシブルプリント基板上の印刷回路30で配線を行うことでコンパクトにまとめている。

【0012】尚、力センサ3は、一対の施療子1、1のいずれか一方のアーム63に設けるようにしてもよいが、図5に示すように、左右一対の施療子1、1の各アーム63、63に設けて、各施療子1、1による押圧力

を共に測定することができるようにしてもよい。もっとも、前記機構では、施療子1, 1の動作制御を個別に行うことができないために、図5(b)に示すように、各力センサ3, 3から得られる各施療子1, 1毎の図中実線と破線で示す押圧力のうちの大きい方の値を後述する凝り量の検出に用いている。両押圧力の平均値、または最小値を用いてもよく、更に施療子1, 1の動作制御を個別に行える機構を有するものであれば、各施療子1毎の個別制御を行ってもよい。図6に示すものは、力センサ3が設けられたアーム63が可動部分であり、信号線がアーム63等の可動部に絡むおそれがあるために、力センサ3の検出信号を送信機33と受信機34とを通じて後述する凝り量検出手段に送るようにしたものを示している。信号線が絡むおそれなくなるものである。

【0013】さて、上記力センサ3で検出される押圧力信号は、強弱エンコーダ5から出力される施療子1の前後位置信号と共に凝り量推定器20へと送られ、ここで凝り量が演算される。この凝り量は、

凝り量＝押圧力／移動量

という換算式で求める。ここにおける押圧力は、上記力センサ3で得られた圧力であり、移動量はこの押圧力を与えるために施療子1を強弱モータ4によって前方へ移動させた量のうち、施療子1が人体に接触してから後の移動量を示す。図7に凝り量演算のためのフローチャートを示す。最初に所定の押圧力P1を設定し、力センサ3で検出される押圧力Pがこの値P1となるまで強弱モータ4で施療子1を前進させる。そして施療子1が人体に接触してから、つまり押圧力Pが0以上となつてから、押圧力Pが値P1となるまでの施療子1の前方移動量X1を求めて、押圧力P1／移動量X1より凝り量を求めるのである。

【0014】後述するリアルタイム制御の場合には、施療部位毎に設定した目標の押圧力と検出した押圧力との差と、移動量とから推定してもよい。つまり、目標の押圧力と検出した押圧力がほぼ等しく、施療子1の移動量が小さい場合は凝り量が大きいとし、目標の押圧力よりも検出した押圧力が小さく、施療子1の移動量が大きい場合には凝り量が小さいとするのである。

【0015】押圧力を徐々に増加させていった時に被施療者が耐え得る最大押圧力の値に基づいて凝り量を求めるようにしてもよい。つまり、図8に示すように、凝り量を検出したい施療部位に対して、凝り量基準値を設定した後、強弱モータ4によって施療子1を徐々に前進させて押圧力Pを増加させていく。この時、被施療者が耐え得る最大押圧力となれば、被施療者が施療子1から身体を離してしまうために、上記最大押圧力を上記基準値との比較において凝り量を定義するのである。たとえば、最大押圧力を基準値で割った値が0.8未満であれば、凝りは少ないと判定し、0.8以上で1.2以下であれば凝りは中くらいと判定し、1.2を越えるならば

凝りが大であると判定する。この場合、移動量を求めなくてもよいために、凝り量をより簡便に推定することができる。

【0016】次に、凝り量推定器20によって求めた凝り量の値に基づく施療子1の動作制御について説明する。図9に示すフローチャートは、凝り量の推定とこれに基づく施療動作制御をリアルタイムに行う場合の一例を示しており、ある施療部位の施療に際して、まず施療子1, 1を強弱モータ4によって前進させて、押圧力と移動量による凝り量推定を行う。そして、得られた凝り量を元に施療動作の強弱を決定して、この決定値に基づいた強さの施療動作を施療子1に行わせるとともに、施療動作中、上記凝り量の推定と、凝り量に応じた強さの施療動作となるようにすることを繰り返すのである。

【0017】この場合の強弱は、図10(a)に示す押圧力の大小、同図(b)に示す施療時間の長短、同図(c)に示す押圧波形(1サイクルにおける最大押圧力や押圧時間)の変更のいずれで調節してもよく、組み合わせで調節してもよい。いずれにしても、検出される凝り量が小さくなればなるほど、弱い施療パターンとなる施療がなされる。図11に示すフローチャートは、押圧波形における最大押圧力を、凝りの減少に従って小さくした場合を示している。凝り量に基づく施療パターンの決定は、たとえば凝り量と施療パターンとの関係をテーブルまたは関数として予め設定しておき、テーブルまたは関数から導くようにすればよい。

【0018】図12に示すフローチャートは、施療開始にあたり、凝り量のしきい値を設定しておき、施療動作中に検出された凝り量が上記しきい値以下となれば、その時点で施療動作を中止するようにしたものを示している。この場合、凝りがほぐれた時点で施療を自動的に停止させることができる。凝り量の検出に基づく施療子1の動作制御は、リアルタイムに行うのではなく、施療に先立って施療部位の凝り量の検出を少なくとも1回行い、この時に得られた凝り量に基づいて、その施療部位に対する施療パターンを施療パターン制御器21において決定してしまってもよい。図13(a)はこの場合のフローチャートを、同図(b)は得られた凝り量に対する施療パターンの例を示している。同図(b)におけるF1, Fm, Fsは押圧力を、T1, Tm, Tsは施療時間を、f1, fm, fsは押圧波形の1サイクル中の最大押圧力を、t1, tm, tsは押圧波形の1サイクルの長さを示しており、付記符号l, m, sはその強弱(l>m>s)を示している。

【0019】図14は、前述のように、一対の施療子1, 1の間隔や上下位置の変更によって、施療子1を首や肩、腰等の任意の施療部位に移動させることができるようにしたマッサージ機に対応させたフローチャートであり、操作部の電源スイッチ17を投入し、次いで部位選択スイッチ19で施療すべき施療部位を選択する。そ

してスタートスイッチ18を投入すれば、施療子1が施療すべき施療部位に対応する位置に移動し、次いで凝り量を求める動作と、求めた凝り量に基づく施療動作の実行が行われる。

【0020】施療子1の移動によって複数の施療部位に対して夫々施療を行うことができるマッサージ機では、各施療部位の凝り量を先に検出すれば、各施療部位に対する施療量の重み付けを各施療部位の凝り量に応じて決定することができることになる。この点に鑑みたものを図15及び図16に示す。スタートスイッチ18を投入すれば、首、肩、腰等の各施療部位毎の凝り量の検出動作がなされるとともに、各施療部位毎の凝り量が記憶され、この後、各施療部位毎の凝り量に応じた重み付けがなされるとともに、重み付けされた凝り量に比例した施療子1の前進突出量での施療動作が各施療部位に対して順次行われる。重み付けは施療子1の前進突出量ではなく、図17及び図18(a)(b)に示すように、施療時間で行ってもよく、押圧波形に重み付けを行ってもよい。

【0021】施療時間で行う場合、ある施療部位に対して、求めた施療時間の施療を一度に行ってしまうのではなく、施療部位を順次変更しながら、ある施療部位に対して複数回の施療を行うとともに、その施療部位に対する施療時間の総和が上記求めた施療時間と一致するようにしてもよい。また、施療中に押圧力を随時検出し、図19及び図20に示すように、この時に検出した押圧力が所持値以上に小さくなれば、あるいは初期押圧力から検出した押圧力を引いた値が所定値以上になれば、最初の凝り量検出値に基づいて設定された施療時間が完了する前に、その施療部位に対する施療を終了して、他の施療部位の施療に移るようにしてもよい。無駄な施療時間を省くことができる。

【0022】施療開始にあたり、予め設定した順序で各施療部位を施療していくのではなく、検出された凝り量が最も大である施療部位から施療を行っていくようにするのも好ましい。図18(a)に示すような凝り量が各施療部位について得られた場合、肩から施療を開始するわけである。図21はこの場合のフローチャートを示している。

【0023】なお、各施療部位は予め設定した所定の位置とするのではなく、施療子1を移動させ得る全範囲（幅モータ9による施療子1の左右移動範囲を含む）について、所定の移動量毎に凝り量の検出を行って、凝りがあると認められた部分についてのみ施療を行うようにしてもよい。施療子1の位置変更が上下のみ、あるいは左右のみである場合についても、上記凝り量検出に基づく施療パターン決定と施療動作の実行とを行えるのはもちろんである。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明においては、凝り量検出手段で検出された凝り量に応じた施療動作がなされるものであり、施療量が適切に制御されるために、凝りがほぐれていないにもかかわらず施療動作が終わってしまったり、過剰な施療動作がなされてしまったりすることがなく、被施療者の凝りの程度に応じた適切な量の施療が常になされるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例のブロック回路図である。

【図2】同上の機構の概略図である。

【図3】同上の施療子駆動部分の概略側面図である。

【図4】力センサの配置を示す平面図である。

【図5】同上の他例を示すもので、(a)は平面図、(b)は左右の押圧力に差がある場合の説明図である。

【図6】同上のさらに他例の側面図である。

【図7】凝り量検出の一例のフローチャートである。

【図8】凝り量検出の他例を示すもので、(a)はフローチャート、(b)は最大押圧力を示す押圧力-時間特性図である。

【図9】施療動作の一例の基本を示すフローチャートである。

【図10】同上における強弱調整されるパラメータの例を示すもので、(a)は押圧力-時間特性図、(b)は動作-時間特性図、(c)は押圧波形を示す力-時間特性図である。

【図11】同上における他例を示すフローチャートである。

【図12】同上における別の例を示すフローチャートである。

【図13】別の実施例を示すもので、(a)はフローチャート、(b)は凝り量に応じた施療内容を示す説明図である。

【図14】一連の動作を示すフローチャートである。

【図15】同上における複数施療部位の施療を順次行うもののブロック回路図である。

【図16】重み付けを行う場合のフローチャートである。

【図17】他の重み付けを行う場合のフローチャートである。

【図18】(a)(b)は凝り量とこれに応じた重み付けの説明図である。

【図19】同上の他例のフローチャートである。

【図20】同上の説明図である。

【図21】さらに他例のフローチャートである。

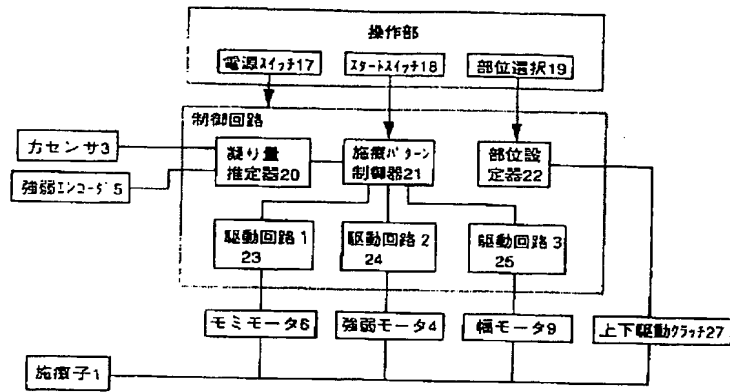
【符号の説明】

1 施療子

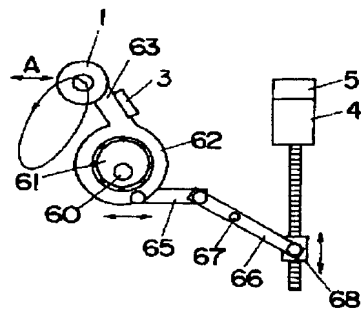
3 力センサ

20 凝り量推定器

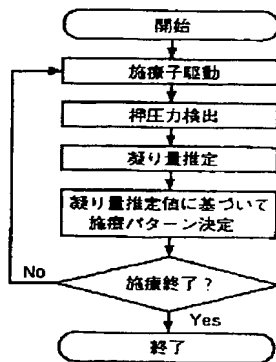
【図1】



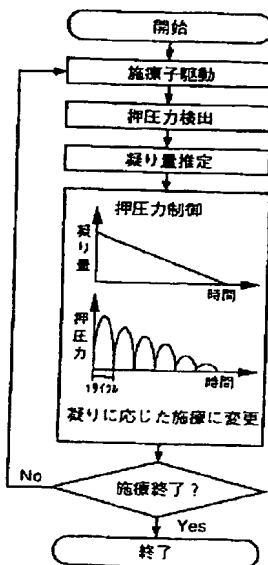
【図3】



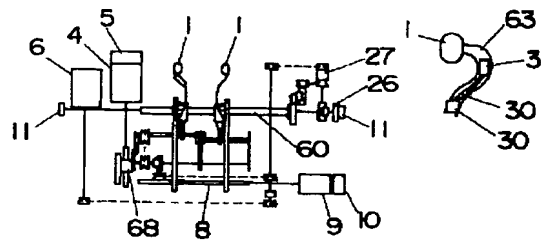
【図9】



【図11】

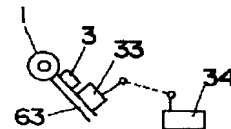


【図2】

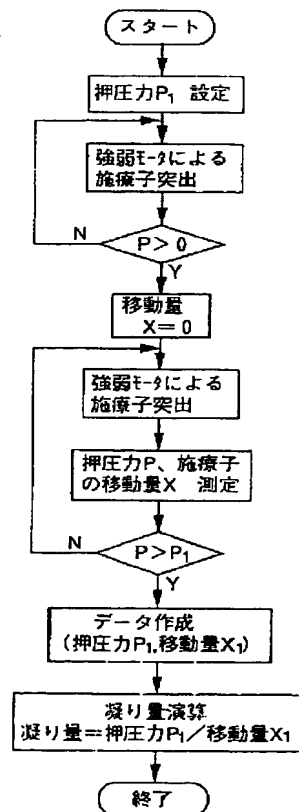


【図4】

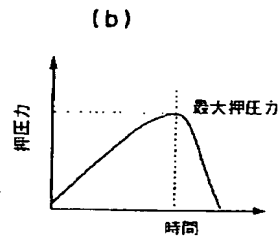
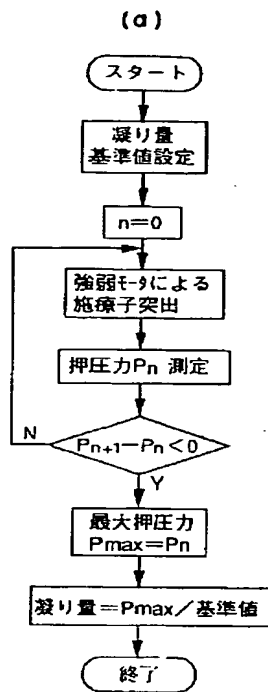
【図6】



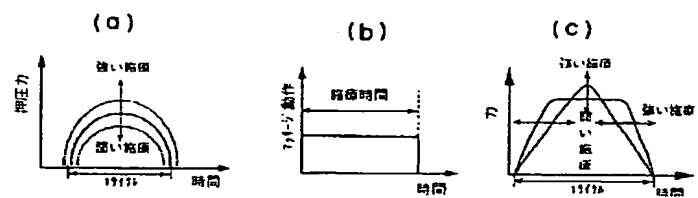
【図7】



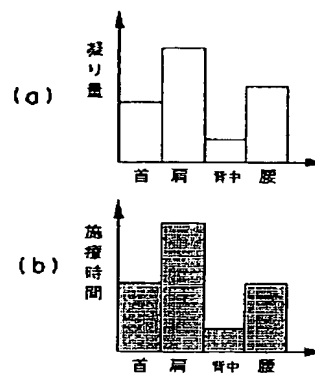
【図8】



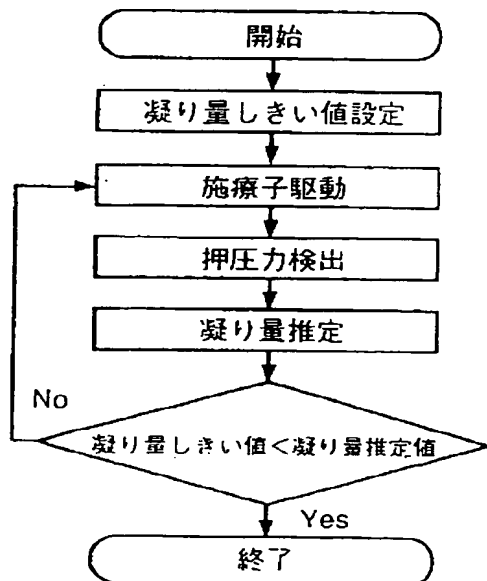
【図10】



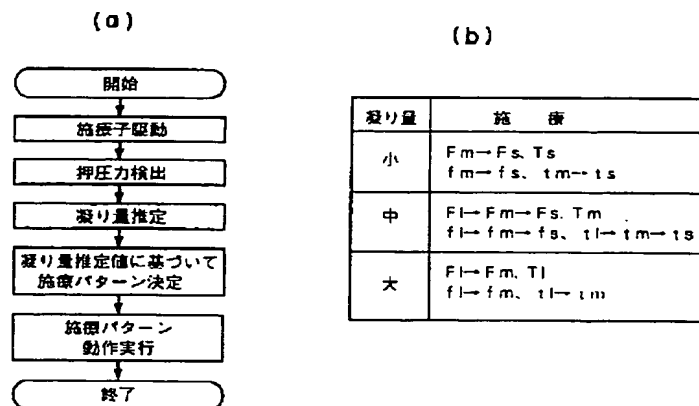
【図18】



【図12】



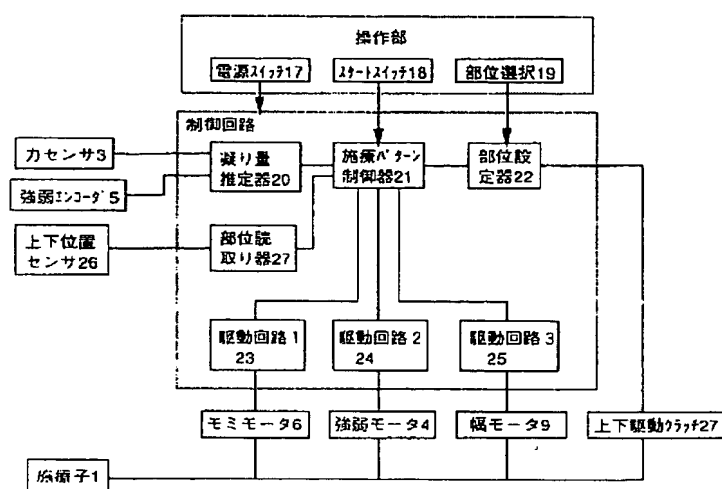
【図13】



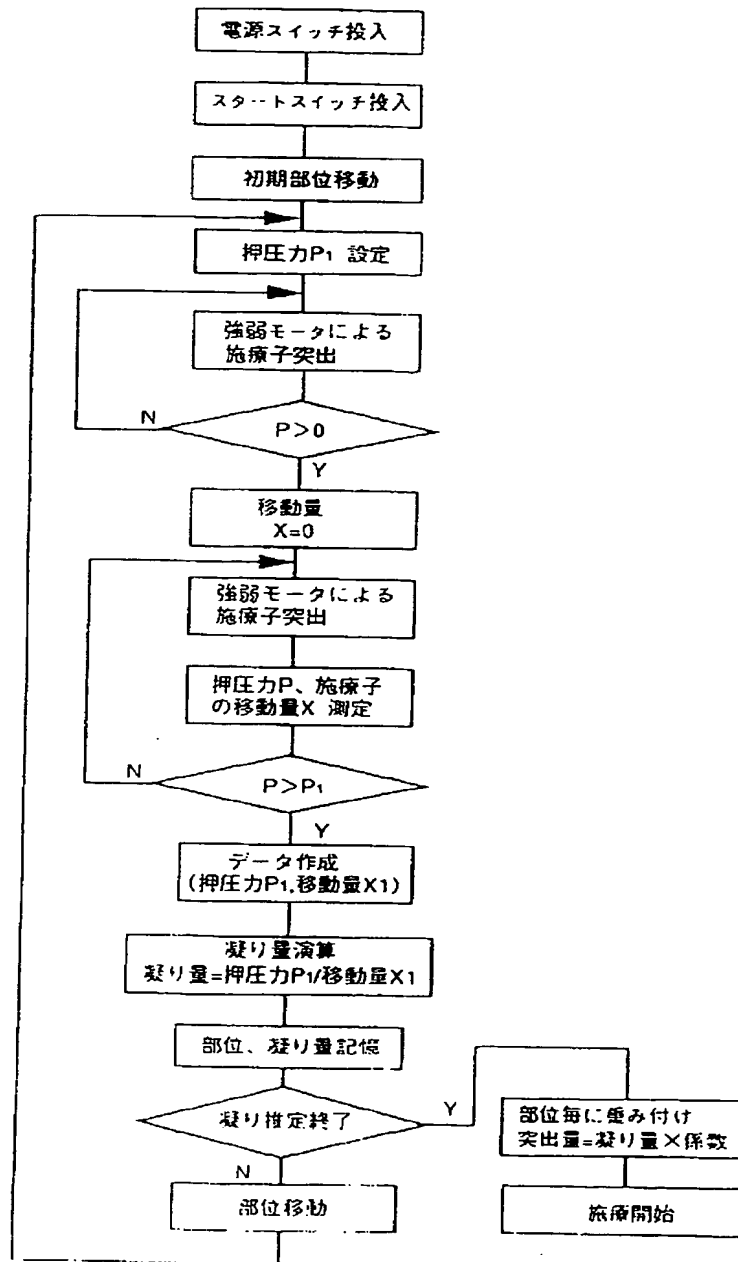
【図20】



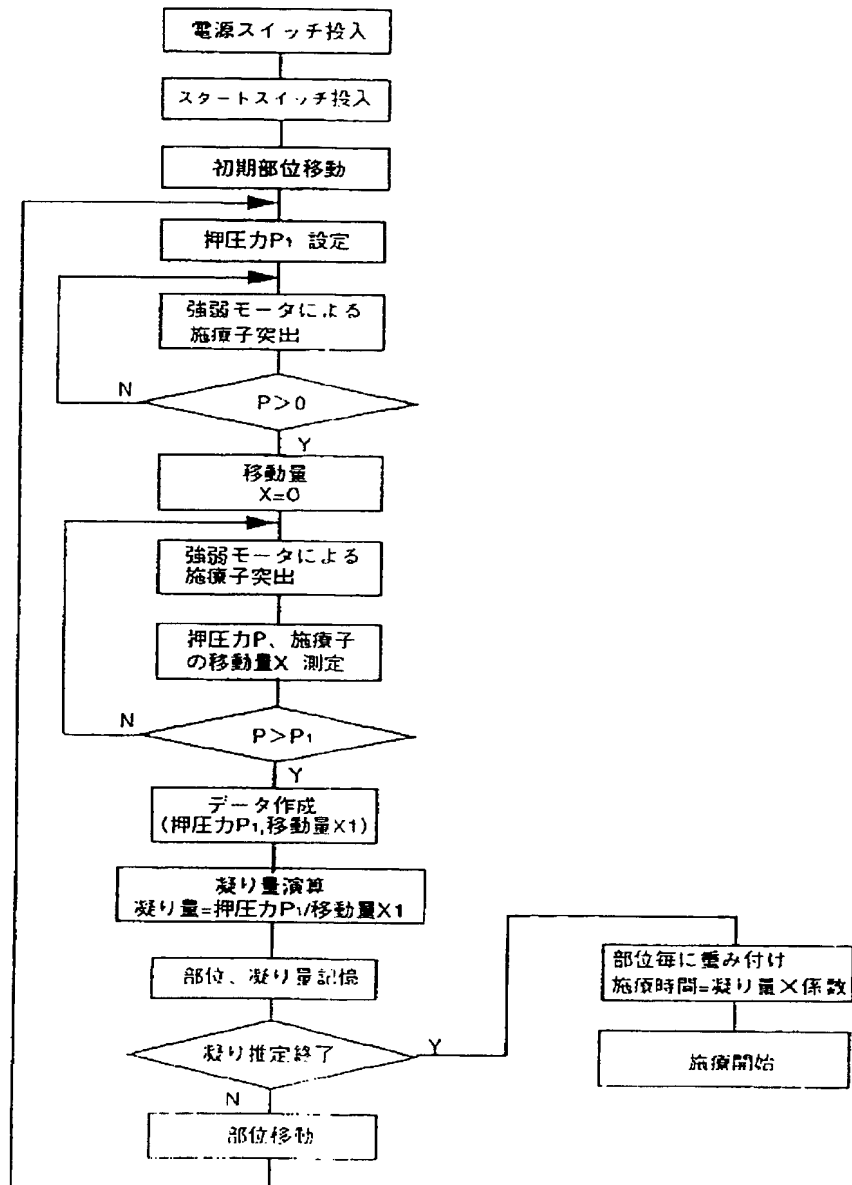
【 図1 5 】



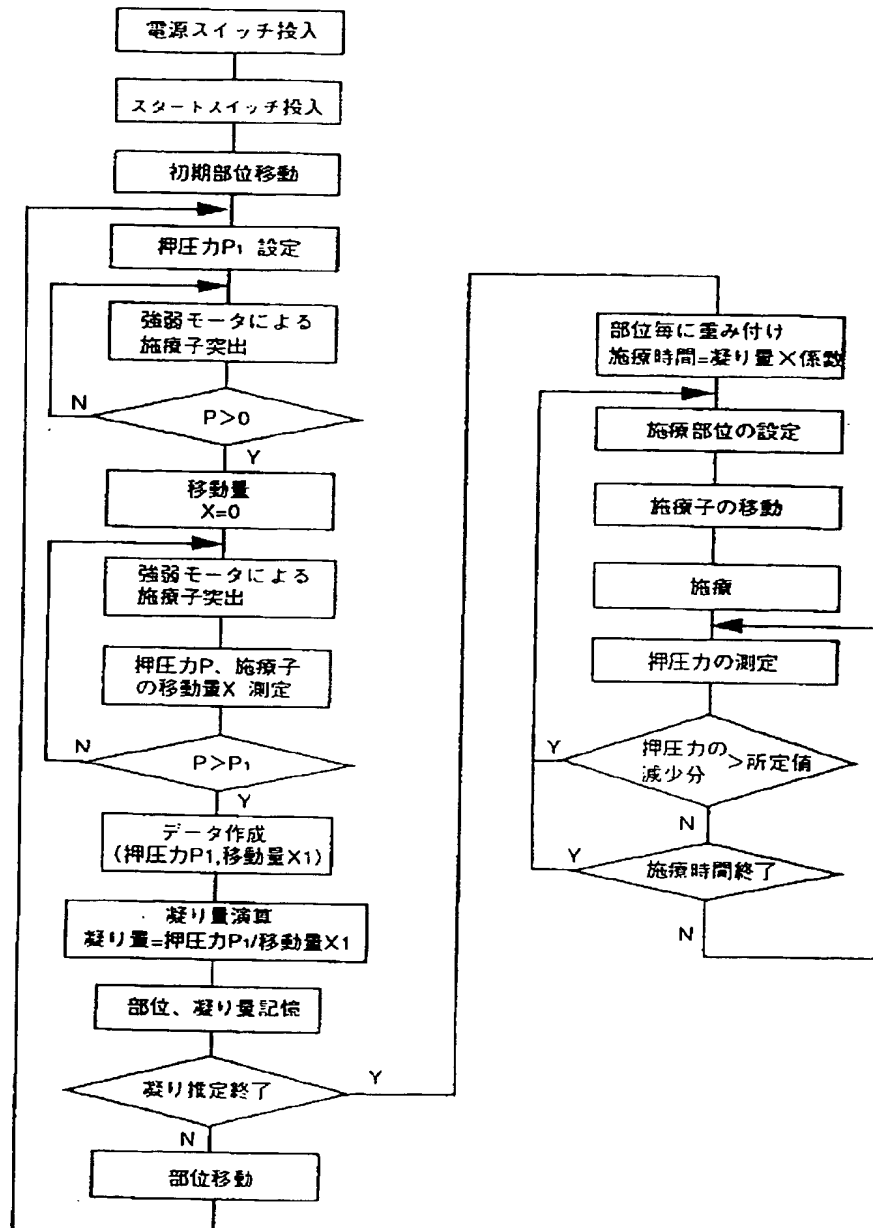
【図16】



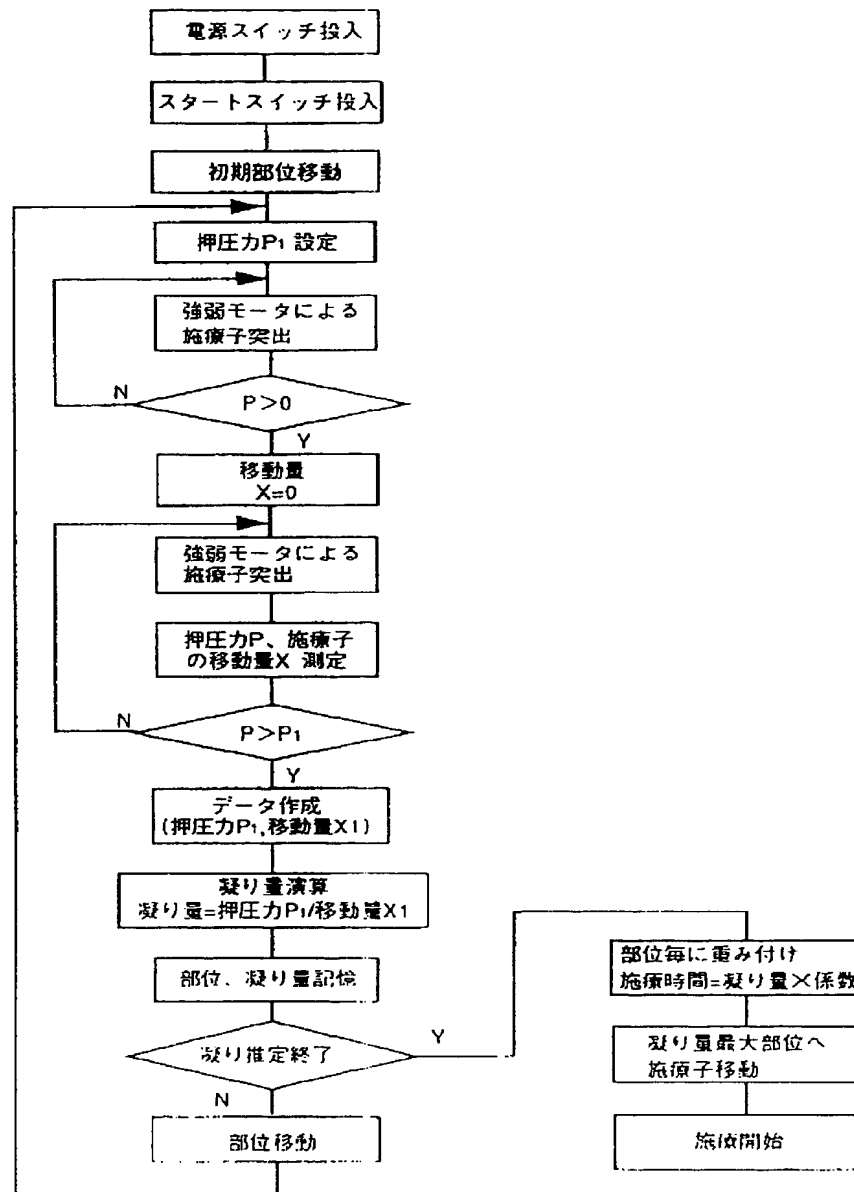
【図17】



【図19】



【図21】



フロント ページの続き

(72)発明者 桑田 亨

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 丸山 亮介

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 藤原 茂喜

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 菅井 春夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 原 彦芳

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)